MENIC SPAKER MINDEX DEVAIL DAYNER

1/1

(51)Int.CI.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-017974

(43) Date of publication of application: 22.01.1999

B41J 2/525

G03G 15/01 GO6T 1/00

HO4N 1/46

(21)Application number : 09-180527

(71)Applicant: MATSUSHITA GRAPHIC

COMMUN SYST INC

(22)Date of filing:

20.06.1997

(72)Inventor: SATO SHINICHI

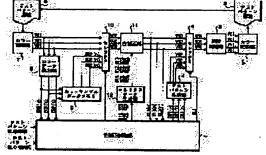
NISHIMURA KAZUYUKI

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the time for calculating a color correction coefficient by adding a condition 1 for not changing data before and after color correction in the case of colorless data and a condition 2 for not changing luminance before and after color correction, limiting the result to a specified variable for operating an optimum color correction coefficient and using this color correction coefficient as a matrix coefficient.

SOLUTION: After an optimum color difference correcting arithmetic processing, an original is set, and original read/record processing is executed by transmission of a color copy start signal. A minimum color difference matrix coefficient corresponding to a minimum color difference is defined as a color correction coefficient and set to a color correction part 11. A selector 10 selects VR1, VG1 and VB1, while a selector 4 selects VR3,



VG3 and VB3. The original is color-separated into three colors of RGB by a color reading part 7 and read for each pixel, data in three colors of RGB are outputted after shading correction and white balance correction, the colors are corrected by the color correction part 11 while using the minimum color difference matrix coefficient, and data are converted and printed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

Best Available Co

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-17974

(43)公開日 平成11年(1999)1月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	FI
HO4N 1/6	60	H 0 4 N 1/40 D
B41J 2/5	525	G 0 3 G 15/01 S
G03G 15/0	01	B 4 1 J 3/00 B
G06T 1/0	10	G 0 6 F 15/66 3 1 0
H04N 1/40	6	H 0 4 N 1/46 Z
		審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全 13 頁
(21)出顧番号	特願平9-180527	(71) 出願人 000187736
		松下電送システム株式会社
(22)出顧日	平成9年(1997)6月20日	東京都目黒区下目黒2丁目3番8号
		(72)発明者 佐藤 真一
		東京都目黒区下目黒2丁目3番8号 松丁
		電送株式会社内
		(72)発明者 西村 和幸
		東京都目黒区下目黒2丁目3番8号 松丁
		電送株式会社内
		(74)代理人 弁理士 鷲田 公一

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

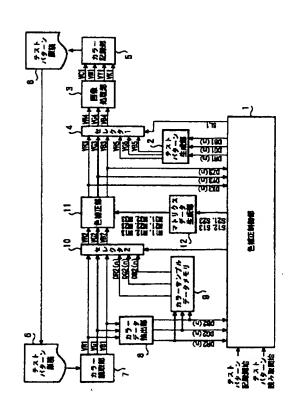
【課題】 色補正係数を算出する時間を短縮すること。

【解決手段】 $m \times n$ のマトリクス係数の設定された色 補正部にてマトリクス演算による色補正を行う画像処理 装置であって、

条件1:無彩色データの場合は色補正前後でデータを変 化させない

条件2:色補正前後で輝度を変化させない

上記条件1及び条件2を加えることにより特定の変数に制限した上で、これら変数の全ての組み合せから最適な色補正係数を演算し、この最適な色補正係数を前記マトリクス係数に用いる構成を採る。



10

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 m×nのマトリクス係数の設定された色 補正部にてマトリクス演算による色補正を行う画像処理 装置であって、

条件1:無彩色データの場合は色補正前後でデータを変化させない

条件2:色補正前後で輝度を変化させない

上記条件1及び条件2を加えることにより特定の変数に 制限した上で、これら変数の全ての組み合せから最適な 色補正係数を演算し、この最適な色補正係数を前記マト リクス係数に用いることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 条件1及び条件2により4変数に制限した上で、これら変数の全ての組み合わせから3行3列のマトリクス係数に対応した9個の色補正係数を求めることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 カラーサンプルデータを色補正部に与えてマトリクス演算により X Y Z 3 刺激値に変換しこの変換した X Y Z 3 刺激値から求めたカラーデータと前記カラーサンプルデータとの色差を求め、特定の変数の全ての組み合せに対応した全色差の中から最小色差を検出し、最小色差となる変数の組み合わせを最適な色補正係数に変換することを特徴とする請求項1 又は請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 初めに変数の分解能を粗くして色差が最も小さくなるマトリクス係数を求め、さらにそのマトリクス係数を中心として分解能を細かくし、さらに色差が最も小さくなるマトリクス係数を求めることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項5】 原稿を読み取る読取り手段と、この読取り手段からの出力画像データをマトリクス係数を用いて色補正する色補正手段と、画像データを記録する記録手段と、色補正用パターンデータを生成するテストパターン生成手段と、このテストパターンを記録した記録原稿を前記読取り手段が読み取った出力画像データからサンプルデータを抽出するサンプルデータ抽出手段と、このサンブルデータを記憶するサンプルデータ記憶手段と、前記色補正手段に前記マトリクス係数を設定する色補正制御手段と、を備え、前記色補正制御手段は、

条件1:無彩色データの場合は色補正前後でデータを変化させない

条件2:色補正前後で輝度を変化させない

上記条件1及び条件2を加えることにより特定の変数に 制限した上で、これら変数の全ての組み合せから最適な 色補正係数を演算し、この最適な色補正係数を前記マト リクス係数に用いることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、自身で色ずれの補 正を行う画像処理装置に関する。 [0002]

【従来の技術】従来の装置について、図4乃至図6参照して説明する。図4は、従来の装置の全体構成図である。読取り部1は、原稿を読み取り、電気信号に変換し、読取りデータを生成する。色補正部2は、この読取りデータ又は受信したデータの色ずれを補正する。画像処理部3は、色ずれを補正したデータに明度補正を行う γ 補正と2値化処理を行う。制御部5は、全体の制御を行う。

【0003】次に、上記のように構成された従来の画像処理装置の動作について説明する。色は、R、G、Bの3原色で表示され、画像処理装置のハードウェアは、このR、G、B系により処理する。また、色は、明度と色度を分離して表現できる色座標(*L*a*b)でも表現できる。そこで、色ずれを演算して補正係数を算出する。しかし、色ずれの補正はR、G、B系で処理をする装置に対して用いられるので、R、G、B系で表さなければならない。このため色差の演算は*L*a*b座標系で行い、補正係数の演算はR、G、B座標系で行う。

【0004】図5及び図6を用いて最適色補正マトリクスを取得するまでの流れを説明する。制御部5は、保持している複数の色補正用カラーパターンデータ(RiGiBi)を*L*a*b表色系に変換し、明度情報(*Li)を取得しておく(S1)。ここで、色補正用カラーパターンデータとは色ずれの補正に用いる基準となるカラーパターンデータを数値データとして表したので、このデータを基準となる記録装置で出画すると、をあカラーパターンを基準となる。また、この基準となるカラーパターンを基準となる記録装置で読み取ったの補正係数とは、対象となる装置をこの基準となる記録装置、読取装置にできるだけ近づけるようにした値である。

【0005】この色補正用カラーパターンデータを記録部5より出画し(S2)、これをテストパターン原稿6とする。この場合、色補正部2による処理は行わないで出画される。この出画カラーパターンを読取り部1で読み取り、色情報の読取り精度を上げるため平滑化処理を施し、このデータを(Ro Go Bo)とする(S3)。

【0006】次に、この読み取ったデータ(Ro Go Bo)の明度情報(*L)を得るため一旦*L*a*b 表色系に変換して(*Lo*ao*bo)を得る。ここで、このデータの明度情報(*Lo)を元の色補正用カラーパターンデータの明度情報(Li)に置き換え、(*Li*ao*bo)とする(S4)。色補正部2では、色度のみの補正を行うため、読み取ったデータの明度デー 度情報を元の色補正用カラーパターンデータの明度デー

タと置換する。

【0007】次に、このようにして得た (*Li*ao * bo) を再度RGB信号に変換し (Rch Gch Всн) を得る (S5)。これは、ハードウェアはRGB 系で色データを処理するので、この補正係数もRGB系*

3

*で算出する必要があるからである。補正係数をR、G、 Bの3色にあわせ、3×3のマトリックスとし、次の (1) 式で表す。

【数1】

$$T = \begin{bmatrix} 1-a-b & a & b \\ c & 1-c-d & d \\ e & f & 1-e-f \end{bmatrix}$$
 (1)

【0008】求めるマトリックスを (1) 式のように設 定すると、変数はa~fまでの6個で表される。そこ で、この各変数の初期値、変動範囲、分解能(すなわ ち、各変数の大きさの単位で0.1ごとの値や、0.0 1ごとの値等を表す。)を決定する(S6)。図6にお※

$$\begin{bmatrix} R_{imp} \\ G_{cmp} \\ B_{imp} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1-a-b & a & b \\ c & 1-c-d & d \\ e & f & 1-e-f \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{ch} \\ G_{dh} \\ B_{ch} \end{bmatrix}$$

※いて、下記に示す(2)式により変数a~fをある値に したマトリックスを (Rch Gch Bch) に乗じ、 (R top Gimp Bimp)を算出する(S7)。 【数 2 】

$$\begin{vmatrix}
b \\
d \\
1-e-f
\end{vmatrix}
\begin{vmatrix}
R_{th} \\
G_{ch} \\
B_{ch}
\end{vmatrix}$$
(2)

【0009】マトリックスが色ずれを最小にする補正マ トリックスとなった後、(2)式の(Rcn Gcn Bch) は補正前のデータを表し、(Rimp Gimp B tmp) は補正後のデータを表す。次に、得られた(Rtmp

★ (*Ltmp * atmp * btmp) を得る (S8)。各色 ごとにこのデータと基準となる色補正用カラーパターン データ(*Li*ai*bi)との誤差を算出し、その 誤差の総和AEを(3)式で求める(S9)。

【0010】マトリックスの変数a~fをその変動範囲 S10、S11のステップを繰り返して、マトリックス 係数変動範囲内の全ての総和を計算し(S10)、その 誤差の総和△Eが最も小さくなる変換マトリックスの変 数a~fを求める。このマトリックスが読み取り部1と 記録部4の双方の補正係数、すなわち、コピー動作時の 色補正係数となる。

【0011】以上の説明では、色補正係数を最小自乗法 で算出したが、この方法だと、分解能を小さく設定する と計算時間が極めて大きくなる。例えば、各変数a~f 位と設定すると、S7~S9の計算を401の6乗通り 計算する必要があり、計算時間が非常に長くかかる。そ こで、より短時間に計算する方法も提案されている。

【0012】まず、初めから最終分解能0.01で計算 せず、初めは各変数を荒く分解し(例えば、0.5単 位)、最小自乗法を用い、誤差の総和(AE)が最も小 さくなるマトリックスをM11と2番目に小さくなるマ トリックスM12を算出する (S12)。このマトリッ クスM11、M12によって決まった変数a~fの範囲 内で、分解能を少し細かく設定し(例えば0.2単位)

(S14)、再度AEが最も小さくなるマトリックスM する(S7~S12)。このようにして各変数の値が最 終分解能(例えば、0.01)になるまで複数回(n 回) 行い(S 1 3)、Δ E が最も小さくなるマトリック スMnlを算出し、これを色補正係数とする(S1 5)。これにより最適な色補正係数を得ることができ る。

[0013]

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の従来例 では、制御部5から色補正部に出力する信号は9信号有 の範囲を-2.0 -2.0 とし、分解能を0.01 単 40 り、その為に最小色差検出処理を9 個の変数の全ての組 み合わせで実施する必要がある。このため、1変数当た りのサンプル数をn個とすれば、nの9乗回最小色差検 出処理を実行しなければならない。これに、下記の公知 の条件条件1 無彩色データの場合は色補正前後で変化 させない。

 $R i = G i = B i = R 0 = G 0 = B 0 \$

m l l + m l 2 + m l 3 = 1

m21+m22+m23=1

m 3 1 + m 3 2 + m 3 3 = 1

50 を加えて上記式(1)のように6個の変数に制限した場

合でも nの6 乗回の最小色差検出処理が必要となる。このため、演算回数が多く、演算時間がかかるという問題点があった。また、最適色補正係数演算処理をソフトウェアにより行っていたため処理時間が長くなるという問題点もあった。本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、色補正係数を算出する時間を短縮することができる画像処理装置を提供することを目的とする。【0014】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1記載の発明は、 $m \times n$ のマトリクス係数 10 の設定された色補正部にてマトリクス演算による色補正を行う画像処理装置であって、

条件1:無彩色データの場合は色補正前後でデータを変 化させない

条件2:色補正前後で輝度を変化させない

上記条件1及び条件2を加えることにより特定の変数に制限した上で、これら変数の全での組み合せから最適な色補正係数を演算し、この最適な色補正係数を前記マトリクス係数に用いる構成を採る。また、請求項5記載の発明は、原稿を読み取る読取り手段と、この読取り手段と、この問とで一夕を記録する記録手段と、色補正用パターンデータを生成するテストパターンと成手段と、このテストパターンを記録した記録原稿を前記読取り手段が読み取った出力画像データからサンプルデータを抽出するサンプルデータ抽出手段と、このサンプルデータを記憶するサンプルデータ記憶手段と、前記色補正手段に前記マトリクス係数を設定する色補正制御手段と、を備え、前記色補正制御手段は、

条件1:無彩色データの場合は色補正前後でデータを変化させない

条件2:色補正前後で輝度を変化させない

上記条件1及び条件2を加えることにより特定の変数に制限した上で、これら変数の全ての組み合せから最適な 色補正係数を演算し、この最適な色補正係数を前記マト リクス係数に用いる構成を採る。

【0015】このような構成により、色補正係数を演算する際の変数を減少させることができるため、色補正係数を算出する時間を短縮させることができる。

【0016】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像処理装置において、条件1及び条件2により4変数に制限した上で、これら変数の全ての組み合わせから3行3列のマトリクス係数に対応した9個の色補正係数を求める構成を採る。

【0017】このような構成により、マトリックスの係数を4個に制限することができるため、従来と比べ、2変数の減少により1/(nの2乗)回最小色差検出処理の演算回数を削減することができ、演算時間の短縮が可能となる。

【0018】また、請求項3記載の発明は、請求項1又 50 DR1(n)、DG1(n)、DB1(n)(n=I~

は請求項2記載の画像処理装置において、カラーサンプルデータを色補正部に与えてマトリクス演算によりXYZ3刺激値に変換しこの変換したXYZ3刺激値から求めたカラーデータと前記カラーサンプルデータとの色差を求め、特定の変数の全ての組み合せに対応した全色差の中から最小色差を検出し、最小色差となる変数の組み合わせを最適な色補正係数に変換する構成を採る。

【0019】このような構成により、色補正手段のマトリックス演算機能を最適色補正係数演算処理中も利用することができるため、カラーサンプルデータをマトリックス演算し、XYZ3刺激値に変換するまでを色補正手段で処理することができ、高速な処理が可能となる。また、ハードウェア回路量の最も大きい色補正手段を原稿読取りの際の色補正と最適色補正係数演算処理とで共有することができるため、ハードウェア装置のわずかな増加で高速化が可能となる。

【0020】また、請求項4記載の発明は、請求項1乃 至請求項3のいずれかに記載の画像処理装置において、 初めに変数の分解能を粗くして色差が最も小さくなるマ トリクス係数を求め、さらにそのマトリクス係数を中心 として分解能を細かくし、さらに色差が最も小さくなる マトリクス係数を求める構成を採る。

【0021】このような構成により、補正係数をより迅速に算出することができる。

[0022]

30

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい て、図1乃至図3を参照して説明する。図1において、 色補正制御部1は、色補正の全体の制御を行うととも に、後述する所定のデータを保持する。テストパターン 生成部2は、色補正係数制御部1が保持するカラーサン プルデータに基づいてテストパターン画像データを出力 する。画像処理部3は、RGBカラーデータをCMYK データに変換する。セレクタ4は、画像処理部3に出力 するデータを選択する。記録部5は、テストパターン原 稿6を印刷する。読取り部7は、テストパターン原稿6 を読み取り電気信号に変換し、読み取りデータを生成す る。カラーデータ抽出部8は、画像データからカラーサ ンプルデータをサンプル数抽出する。カラーサンプルデ ータメモリ9は、カラーデータ抽出部8により抽出され たデータを記録する。セレクタ10は、色補正部11に 出力するデータを選択する。色補正部11は、読み取っ た画像信号を色補正するとともに、色補正係数の演算も 行う。マトリックスデータ生成部12は、4つの変数か ら9個のマトリックス係数を演算する。

【0023】以上のように構成された本発明の画像処理 装置の動作について説明する。テストパターン記録開始 信号が発せられると、以下のテストパターン印刷処理が 開始される。色補正制御部1は、色補正全体の制御を行 うとともに、子め決められた出力カラーサンプルデータ

SAMPL_NO) をサンプル数だけテストパターン生 成部2へ出力する。テストパターン生成部2は、カラー サンプルデータDR1(n)、DG1(n)、DB1 (n) を基に、予め決められたテストチャートフォーマ ットに従い、ラスターデータに変換し、画像処理部3の 画像処理に同期してテストパターン画像データを出力す る。セレクタ4は、色補正制御部1からの制御によりV R5、VG5、VB5を選択し、画像処理部3に出力す る。画像処理部3は、VR4、VG4、VB4のRGB カラーデータを、カラー記録部の入力データ形式に従い VC1、VM1、VY1、VK1のCMYKデータに変 換する。このデータに基づいて、記録部5は、テストパ ターン原稿6を印刷する。

【0024】次に、テストパターン読取り開始信号によ り、以下のテストパターン読取り処理を開始する。読取 部7は、印刷されたテストパターン原稿6を1画素ごと に読み取ってRGBの3色に色分解し、シェーディング 補正と白バランス補正の後、RGBの3色のデータをV R1、VG1、VB1データとして出力する。カラーデ ータ抽出部 8 は、所定の画素数の平均化処理を行い、ノ 20 換する。この a 2 (n) 、b 2 (n) と、前記の a 1イズ・モアレを除去した後、予め決められたテストチャ ートフォーマットにより、特定位置の画像データからカ ラーサンプルデータをサンプル数だけ抽出し、入力カラ*

*-サンプルデータDR2(n)、DG2(n)、DB2 (n) (n=1~SAMPL_NO) を出力する。この データは、カラーサンプルデータメモリ9に記録される とともに色補正制御部1に入力される。

【0025】読取部7によるテストパターン読取り処理 の終了により、最適色補正係数演算処理を開始する。セ レクタ10は、色補正制御部1からの制御によりDR2 (n)、DG2(n)、DB2(n)を選択する。色補 正制御部1は、予め決められた出力カラーサンプルデー 9DR1 (n), DG1 (n), DB1 (n) (n=1)~ S A M P L __ N O) を、明度と色度とを分離して表現 できる色座標(Lab表色系)にab変換したデータa $1 (n) \cdot b \cdot 1 (n) (n = 1 - SAMPL_NO)$ 事前に備える。この色補正制御部1は、入力された入力 カラーサンプルデータDR2(n)、DG2(n)、D B2 (n) $(n=1 \sim SAMPL_NO) \approx RGB h$ XYZ3刺激値変換し、そのXYZ3刺激値をXYZ3 刺激値からab(Lab表色系)に変換し、a2 (n)、b2(n)(n=1~SAMPL_NO)へ変 (n)、b1(n)より次式を用いて色差(E(n))

を求める。 【数4】

$$E(n) = \sqrt{(a2(n) - a1(n))^2 + (b2(n) - b1(n))^2}$$
 (4)

すべてのサンプルについて色差の総和を求め、これを最 小総色差値(S Emin)とする。

$$SE_{\min} = \sum_{n=1}^{SAMPLE_NO} E(n)$$

※【数5】

マトリックスの4変数(S12、S13、S21、S2 3) の最小値(TS12、TS13、TS21、TS2 3) と最大値 (ES12、ES13、ES21、ES2 と演算ステップ間隔(DS12、DS13、DS2 1、DS23) を設定する。マトリックスの4変数は、 その値が最小値≤マトリックス変数≤最大値の範囲にあ り、演算ステップ間隔の離散値をとる。この条件を満た す全ての4変数の組み合わせに対して、最小色差検出処★

$$\begin{bmatrix} R_0 \\ G_0 \\ B_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m11 & m12 & m13 \\ m21 & m22 & m23 \\ m31 & m32 & m33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{bmatrix}$$

30 ★理を実行する。最小色差検出処理の実行により、最小色 差となる最小色差マトリックス係数 (M11、M12、 M13, M21, M22, M23, M31, M32, M 33)を色補正係数として色補正部11に設定する。

(5)

【0026】次に、上記の4変数から9個のマトリック ス係数を決定するための関係式について説明する。色補 正のマトリックス演算式を次式とする。

【数 6】

(6)

条件1として、無彩色データの場合は色補正前後でデー タを変化させない、とすると、Ri=Gi=Bi=Ro $=G_0=B_0$ から、

 $m 1 1 + m 1 2 + m 1 3 = 1 \cdots ①$

 $m 2 1 + m 2 2 + m 2 3 = 1 \cdots 2$

 $m \ 3 \ 1 + m \ 3 \ 2 + m \ 3 \ 3 = 1$... 3

となる。条件2として、色補正前後で輝度を変化させな い、とすると、Lab表色系では、XYZ3刺激値によ り定義され、しは、次式で定義される。

【数7】

$L = 166(Y/Y_n)^{\frac{1}{3}} - 16$ $Y_{n} = 100$

(7)

10

そこで、色補正の入出力間で輝度(L)が一致するため *い。ここで、 には、Y (XYZ3刺激値)が入出力間で一致すればよ*

色補正入力: Ri、Gi、Bi

入力のY刺激値:Yi

色補正出力:Ro、Go、Bo

出力のY刺激値:Yo

とし、RGBをテレビジョン標準のNTSC規格のRG 10 BとしてRi、Gi、BiからYiへの変換は、

 $Y i = R i * R y + G i * G y + B i * R y \cdots$

Ry = 0.2988 Gy = 0.5868

By = 0.1144

同様に、Ro、Go、BoからYoへの変換は、 $Y_0 = R_0 * R y + G_0 * G y + B_0 * R y$

※上式に色補正のマトリックス演算の関係式を代入する

×

 $Y_0 = (m 1 1 * R y + m 2 1 * G y + m 3 1 * B y) * R i$ + (m12*Ry+m22*Gy+m32*By) *Gi + (m13*Ry+m23*Gy+m33*By)*Bi ...

④式、⑤式において、Yo=Yiが成り立つ条件より

 $m 1 1 * R y + m 2 1 * G y + m 3 1 * B y = R y \cdots 6$

 $m 1 2 * R y + m 2 2 * G y + m 3 2 * B y = G y \cdots ?$

 $m 1 3 * R y + m 2 3 * G y + m 3 3 * B y = B y ... \otimes$

【0027】上記の条件1の関係式①②③は、マトリッ クス係数の行方向の条件を示し、条件2の関係式⑥⑦8 は、マトリックス係数の列方向の条件を示す。従って、

★のマトリックス係数値のうち4係数が決まれば残り5係 数は一意的に決まる。例えば、独立変数をm12、m1 3、m21、m23とすると、

関係式①②③⑥⑦⑧のいずれか1組は冗長であり、9個★

①式より、 m11=1-m12-m13

②式より、 m22=1-m21-m23

⑥式より、 m31 = (1-m11-m21*Gy/Ry)*Ry/By= (m12+m13-m21*Gy/Ry)*Ry/By

227, 6y/Ry=1. 96321 Ry/By=2. 62281

⑦式より、 m32 = (1-m12*Ry/Gy-m22)*Gy/By

CCC, Ry/Gy=0. 50937 Gy/By=5. 14912

③式より、 m33=1-m31-m32 となる。

【0028】以上は、本実施の形態で用いた関係式であ るが、関係式①②③⑥②⑧から任意の4係数に対し上記 の式と同様の関係式が導き出せることは明らかである。

【0029】次に、上記の最小色差検出処理について説 明する。色補正制御部1は、マトリックス4変数の1つ の組み合せに対応してその変数値(S12、S13、S 21、S23) をマトリックスデータ生成部12に出力 40 Ry/By=2.62281 する。このマトリックスデータ生成部12は、その4変 数より、9個のマトリックス係数(C11、C12、C 13, C21, C22, C23, C31, C32, C3 3)を以下の関係式により演算する。

c 1 1 = 1 - s 1 2 - s 1 3

c 1 2 = s 1 2

c 1 3 = s 1 3

c 2 1 = s 2 1

 $c \ 2 \ 2 = 1 - s \ 2 \ 1 - s \ 2 \ 3$

c 2 3 = s 2 3

c 3 1 = (s 1 2 + s 1 3 - s 2 1 * G y / R y) * Ry / B y

c 3 2 = (s 2 1 + s 2 3 - s 1 2 *R y/G y) *Gу/Ву

c 3 3 = 1 - s 3 1 - s 3 2

Gy/Ry=1.96321

R y / G y = 0.50937

Gy/By=5.14912

【0030】次に、ntscのRGBをXYZ3刺激値 に変換するマトリックスと、前記関係式により求められ たマトリックスを乗算し、色補正部設定マトリックス値 (M11, M12, M13, M21, M22, M23, M31、M32、M33)を求め、色補正部11に設定 する。

【0031】次に、カラーサンプルデータメモリ9か

50 ら、記録されているカラーサンプルデータDR2

11

(n)、DG2(n)、DB2(n) (n=1~SAMPL_NO)を読み出し、色補正部11で前記色補正部設定マトリックス値により、マトリックス演算し、XYZ3刺激値データDX3(n)、DY3(n)、DZ3(n) (n) (n=1~SAMPL_NO)を出力する。

【0032】色補正制御部1は、前記XYZ3刺激値データDX3(n)、DY3(n)、DZ3(n)(n=*

*1~SAMPL_NO) をXYZ3刺激値からab (Lab表色系) 変換し、a3 (n)、b3 (n) (n=1~SAMPL_NO) へ変換する。

【0033】このa3(n)、b3(n)と、前記a1(n)、b1(n)より次式の色差(E(n))を求める。

【数8】

$$E(n) = \sqrt{(a3(n) - a1(n))^2 + (b3(n) - b1(n))^2}$$
 (8)

全てのサンプルについて色差の総和を求め、総色差値 (SE)とする。

色差値 10 ※【数 9】 ※

*

 $SE = \sum_{n=1}^{SAMPLE_NO} E(n)$

【0034】前記最小総色差値(S Emin)と、前記総色差値(S E)とを比較し、総色差値が小さい場合、最小総色差値データ(S Emin)、最小色差マトリックス係数(M11S、M12S、M13S、M21S、M22S、M23S、M31S、M32S、M33S)を更新する。

【0035】次に、最適色差補正演算処理後、図示しな 20 い原稿がセットされると、カラーコピー開始信号の発信により、以下のように原稿読取り記録処理が実行される。最小色差となる最小色差マトリックス係数 (M11 S、M12 S、M13 S、M21 S、M22 S、M23 S、M31 S、M32 S、M33 S)を色補正係数として、色補正部11に設定する。

【0036】セレクタ10は、VR1、VG1、VB1を選択し、セレクタ4は、VR3、VG3、VB3を選択する。原稿を、読取り部7で、RGBの3色に色分解し、1画素ごとに読み取り、シェーディング補正と白バ 30ランス補正後、RGBの3色データを出力し色補正部11で前記最小色差マトリックス係数(M11S、M12S、M13S、M21S、M22S、M23S、M31S、M32S、M33S)で色補正し、画像処理部3でRGBカラーデータを、記録部5の入力データ形式に従いCMYKデータに変換し、そのデータに基づいて、記録部5はカラー印刷を行う。

【0037】従来は、色補正制御部1より色補正部11に出力する信号は9信号(M11~M33)あり、その為に最小色差検出処理を9個の変数の全ての組み合わせ 40で実施する必要があったため、1変数当たりのサンプル数をn個とすれば、nの9乗回最小色差検出処理を実行しなければならなかった。これに上記の条件1を加えて6個の変数に制限した場合でもnの6乗回の最小色差検出処理が必要となる。

【0038】本発明は、さらに、条件2を加えることにより4個の変数(s12、s13、s21、s23)に制限することによって、nの4乗回の最小色差検出処理で最適色補正係数を決定することを可能とした。2変数の削減により1/(nの2乗)に演算回数を削減でき、

(9)

これによって大幅な演算時間の短縮が可能となる。

【0039】さらに、従来は、カラーデータ抽出部より入力したデータ(DB2(n)、DG2(n)、DR2(n))を元に色補正制御部でソフトウェアにより最適色補正係数演算処理を実行していた為に処理時間が長くなる問題があったが、本発明では、色補正部のマトリクス演算機能(ハード)を最適色補正係数演算処理中も使用し、カラーサンブルデータ(DB2(n)、DG2(n)、DR2(n))をマトリクス演算しXYZ3刺激値に変換するまでをハードウェアで実行することでより、ハードウェアの壁が可能となる。この際、ハードウェア回路量の最も大きい色補正部11を原稿読み取り時と最適色補正係数演算処理時の両モードで共用することによりハードウェアの僅かな増加で前述の高速化が可能となる。

[0040]

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、色補正係数を演算する際の変数を減少させることができるため、色補正係数を算出する時間を短縮することができる。また、色補正部のマトリックス演算機能を最適色補正係数演算処理中も使用することができるため、高速処理が可能となる。さらに、色補正部を読み取った画像データの色補正と、最適色補正係数演算処理とで共用することができるため、ハードウェア装置のわずかな増加で処理の高速化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像処理装置の全体構成図。

【図2】色補正係数の演算のフロー図。

【図3】最小色差検出処理のフロー図。

【図4】従来の画像処理装置の全体構成図。

【図5】最小色補正マトリクス係数算出のフロー図。

【図 6 】最小色補正マトリックス係数算出のフロー図。 【符号の説明】

- 1 色補正制御部
- 2 テストパターン生成部
- 3 画像処理部
- 4 第1セレクタ

50 5 記録部

13

- 6 テストパターン原稿
- 7 読取り部
- 8 カラーデータ抽出部
- 9 カラーサンプルデータメモリ

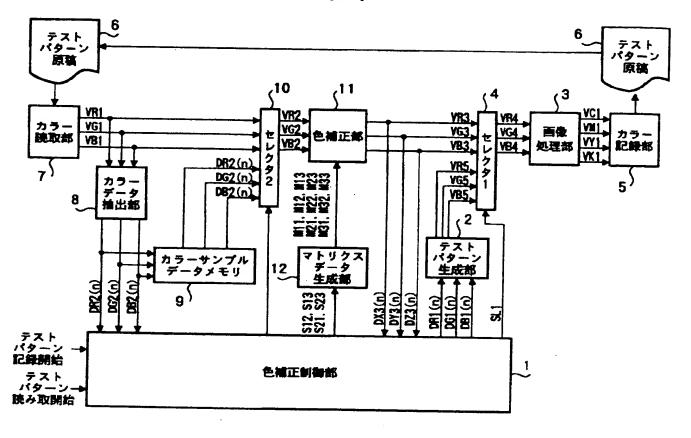
10 第2セレクタ

11 色補正部

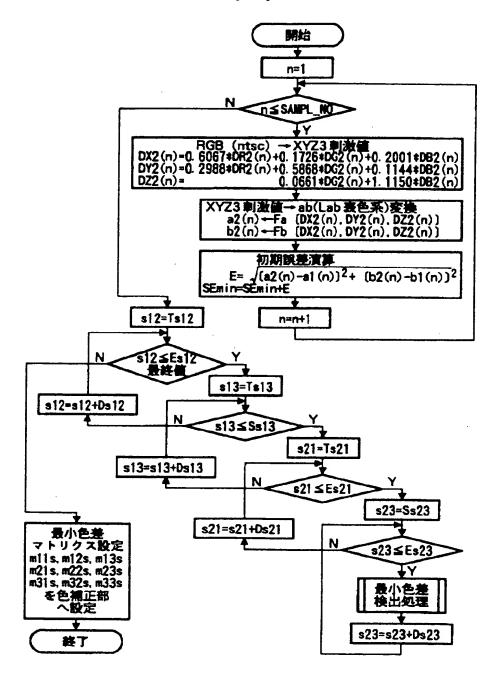
12 マトリックスデータ生成部

14

【図1】

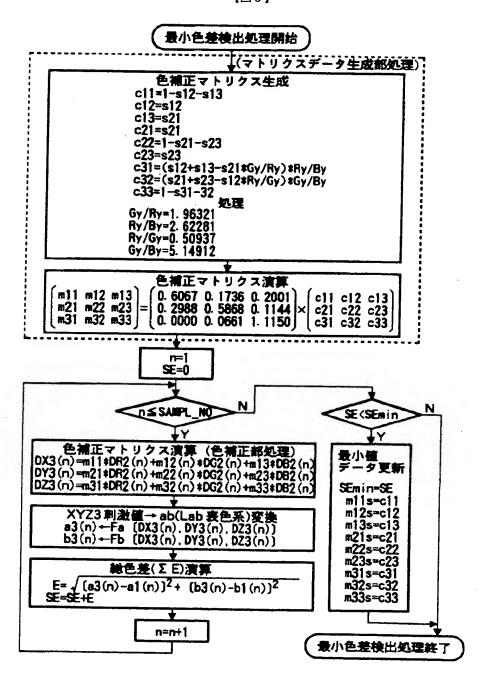


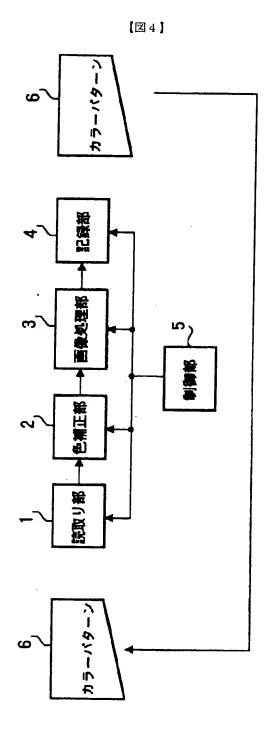
【図2】



_

【図3】

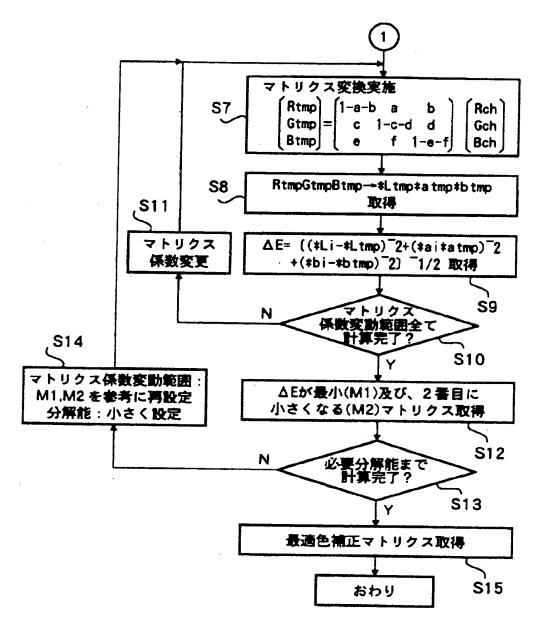




【図5】



【図6】



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS
IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
FADED TEXT OR DRAWING
☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
OTHER:

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.